



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0035564
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 06월 03일
Date of Application JUN 03, 2003

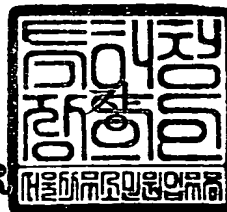
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2004 년 01 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0018
【제출일자】	2003.06.03
【국제특허분류】	H01L
【발명의 명칭】	상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	Pulse width auto control method of Phase change memory device and device thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	정상빈
【대리인코드】	9-1998-000541-1
【포괄위임등록번호】	2003-003437-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조우영
【성명의 영문표기】	CHO, Woo Yeong
【주민등록번호】	681006-1841019
【우편번호】	445-973
【주소】	경기도 화성군 태안읍 반월리 신영통 현대아파트 211동 1103호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김경희
【성명의 영문표기】	KIM, Kyung Hee
【주민등록번호】	740909-2094829

【우편번호】 442-833

【주소】 경기도 수원시 팔달구 인계동 986-25

【국적】 KR

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
이영필 (인) 대리인
정상빈 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	18 면	18,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	30 항	1,069,000 원
【합계】		1,116,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통	

【요약서】

【요약】

상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법 및 장치가 개시된다. 본 발명의 실시예에 따른 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법은 인가되는 제 1 펄스 또는 제 2 펄스에 응답하여 고 저항 또는 저 저항으로 상태가 변화되는 상 변화 물질을 구비하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법에 있어서 (a) 상기 상 변화 메모리 장치의 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인으로 제 1 펄스를 인가하는 단계, (b) 상기 비트라인의 전압 레벨을 기준 전압 레벨과 비교하여 제어 신호를 출력하는 단계 및 (c) 상기 제어 신호가 제 1 레벨이면 상기 (b)단계의 동작을 계속하고, 상기 제어 신호가 제 2 레벨이면 상기 제 1 펄스를 차단하는 단계를 구비한다. 본 발명에 따른 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법 및 상 변화 메모리 장치는 상 변화 물질을 고 저항에서 저 저항으로 변화시킬 경우 상 변화 물질의 저항 값의 변화를 검사하여 상 변화 물질로 인가되는 전류의 펄스 폭을 자동으로 조절함으로써 상 변화 물질이 완전히 저 저항 상태로 되도록 할 수 있는 장점이 있다. 또한 상 변화 물질을 저 저항에서 저 저항으로 변화시킬 경우 변화 시 필요한 전류 소비 양을 줄일 수 있도록 전류 펄스 폭을 최소화하는 장점이 있다.

【대표도】

도 6

【명세서】**【발명의 명칭】**

상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법 및 장치{Pulse width auto control method of Phase change memory device and device thereof}

【도면의 간단한 설명】

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

도 1은 상 변화 물질의 동작 원리를 설명하는 도면이다.

도 2는 상 변화 물질에서 상 변화가 일어나는 경우의 전압 및 전류의 관계를 설명하는 도면이다.

도 3은 상 변화 물질에서 상 변화가 일어나는 경우의 저항 변화를 설명하는 도면이다.

도 4는 도 3의 상 변화를 위하여 상 변화 물질로 인가되는 셋 펄스를 설명하는 도면이다.

도 5는 도 3의 상 변화에 따라 비트라인의 전압 레벨의 변화를 설명하는 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 펄스 폭 자동 제어 방법을 설명하는 플로우차트이다.

도 7은 도 6의 펄스 폭 자동 제어 방법을 적용시킨 상 변화 메모리 장치를 설명하는 블록도이다.

도 8은 상 변화 물질이 고 저항 상태에서 저 저항 상태로 상 변화하는 경우 도 7의 상 변화 메모리 장치의 동작을 설명하는 타이밍도이다.

도 9는 상 변화 물질이 저 저항 상태에서 저 저항 상태로 상 변화하는 경우 도 7의 상 변화 메모리 장치의 동작을 설명하는 타이밍도이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 펄스 폭 자동 제어 방법을 설명하는 플로우 차트이다.

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 상 변화 메모리 셀의 상태를 설정하는 방법을 설명하는 플로우 차트이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <13> 본 발명은 상 변화 메모리 장치(phase change memory device) 및 상 변화 메모리 장치의 프로그래밍 방법에 관한 것으로서, 특히 상 변화 메모리 장치의 상 변화 물질을 고 저항 상태에서 저 저항 상태로 프로그래밍 할 경우 상 변화 물질로 인가되는 펄스 폭을 자동으로 조절하는 방법 및 상기 방법을 이용한 상 변화 메모리 장치에 관한 것이다.
- <14> PRAM(Phase Random Access Memory)은 온도 변화에 따른 상 전이에 따라 저항이 변화되는 GST(Ge-Sb-Te)과 같은 물질을 이용하여 데이터를 저장하는 비휘발성 메모리 소자이다. PRAM은 DRAM의 모든 장점과 불 휘발성, 저소비전력 라는 특징을 가진다.
- <15> 기입 동작 시, 상 변화 물질(GST)에 전류를 흐르게 하면 상 변화 물질(GST)이 결정 상태(crystalline state) 또는 비결정 상태(amorphous state)로 전이된다.
- <16> 상 변화 물질(GST)의 결정 상태 또는 비결정 상태는 상 변화 물질(GST)에 흐르는 전류의 크기와 양에 좌우된다. 상 변화 물질(GST)에 큰 전류를 짧은 시간동안 흐르게 하면 상 변화 물

질(GST)은 비결정 상태로 변화되는데 이러한 상태를 보통 리셋(reset) 상태라고 부르며 데이터 "1"에 대응된다.

- <17> 상 변화 물질(GST)에 리셋 전류보다 작은 전류를 긴 시간동안 흐르게 하면 상 변화 물질(GST)은 결정 상태로 변화되는데 이러한 상태를 보통 셋(set) 상태라고 부르며 데이터 "0"에 대응된다. 상 변화 물질(GST)이 리셋 상태인 경우의 저항이 셋 상태인 경우의 저항보다 크다.
- <18> 상 변화 물질(GST)의 상 변화를 위해서는 일반적으로 900℃이상의 고온이 필요하며 이는 메모리 셀로 인가되는 전류를 이용한 주울 열(Joule Heating)에 의하여 얻게 된다.
- <19> 도 1은 상 변화 물질의 동작 원리를 설명하는 도면이다.
- <20> 일반적으로 고 저항(high resistance)상태 및 저 저항(low resistance)상태에 따라 서로 다른 전류 펄스를 인가하여 상 변화 물질(GST)의 상태를 변화시킨다.
- <21> 예를 들어 초기에 저 저항 상태에 있는 메모리 셀을 고 저항 상태로 바꾸고자 할 때, 상 변화 물질(GST)에 전류(i)를 흐르게 하여 용융점(Melting Temperature : T_m)이상으로 상 변화 물질(GST)을 가열한 뒤 급속히 냉각(fast quenching)시키면 상 변화 물질(GST)은 고 저항 상태가 된다. 고 저항 상태를 리셋 상태(reset)로 부른다.
- <22> 반대로 초기에 고 저항 상태에 있는 메모리 셀을 저 저항 상태로 바꾸고자 할 때, 상 변화 물질(GST)에 전류(ii)를 흐르게 하여 상 변화 물질(GST)을 결정화 온도(Crystallization Temperature: T_c) 이상으로 가열한 뒤 일정시간을 유지한 후 냉각시키면 상 변화 물질(GST)이 저 저항 상태가 된다. 저 저항 상태를 셋 상태(set)로 부른다.

- <23> 상 변화 물질을 고 저항 상태에서 저 저항 상태로 바꿀 경우 일반적으로 저 저항 상태에서 고 저항 상태로 바꾸는 경우보다 많은 시간이 걸린다.
- <24> 이 시간은 초기의 고 저항 상태의 저항 값과 관련이 있으며, 고 저항 상태의 저항 값이 클수록 상 변화 물질을 저 저항 상태로 변화시키기 위한 시간이 더 많이 소요된다.
- <25> 일반적인 상 변화 메모리 셀의 구조(미도시)에서, 상 변화 물질은 상 변화 물질에 연결된 메탈로부터 전류를 수신하여 상태가 변화된다. 이 때 상 변화 물질과 연결되는 메탈의 접촉 면적에 따라 동일한 전류가 상 변화 물질로 인가되더라도 다른 열 에너지가 발생된다.
- <26> 즉, 상 변화 물질과 메탈의 접촉 면적이 좁다면 동일한 전류에 대해서 큰 열 에너지가 발생되고 접촉 면적이 넓다면 동일한 전류에 대해서 작은 열 에너지가 발생된다.
- <27> 종래의 고 저항 상태에서 저 저항 상태로의 상태 변화 방법은 고정된 펄스 폭을 가지는 전류를 상 변화 물질에 인가하거나 또는 무조건 상 변화 물질을 고 저항 상태로 만든 후 다시 고정된 펄스 폭을 가지는 전류를 상 변화 물질에 인가하는 방법을 사용하였다.
- <28> 그런데, 고 저항 상태로 만들기 위한 전류 펄스구간 동안 전기 에너지를 열 에너지로 바꾸어 주는 메탈과 상 변화 물질의 접촉 면적의 차이에 의해 상 변화 물질의 고 저항 상태에서의 저항 값이 조금씩 다를 수 있다.
- <29> 따라서 저항 값이 조금씩 다른 고 저항 상태의 상 변화 물질에 고정된 펄스 폭을 가지는 전류를 인가하여 저 저항 상태로 만드는 방법은 저 저항 상태의 상 변화 물질의 저항 값도 조금씩 달라지게 만들뿐만 아니라 상 변화 물질을 완벽한 저 저항 상태로 만들 수 없는 문제가 있다.

<30> 상 변화 물질의 저 저항 상태가 불안정하여 읽기 동작 시(read operation) 센스 앰프 회로가 센싱할 수 있는 저 저항 상태보다 상 변화 물질의 저항 값이 크다면 읽기 결함(reading fail)이 발생하는 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<31> 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는 상 변화 물질을 고 저항에서 저 저항으로 변화시킬 경우 상 변화 물질의 저항 값의 변화를 검사하여 상 변화 물질로 인가되는 전류의 펄스 폭을 자동으로 조절하는 방법을 제공하는데 있다.

<32> 본 발명이 이루고자하는 다른 기술적 과제는 상 변화 물질로 인가되는 전류의 펄스 폭을 조절하여 상 변화 물질이 고 저항에서 저 저항으로 완전히 변화될 수 있는 상 변화 메모리 장치를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<33> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법은, 인가되는 제 1 펄스 또는 제 2 펄스에 응답하여 고 저항 또는 저 저항으로 상태가 변화되는 상 변화 물질을 구비하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법에 있어서, (a) 상기 상 변화 메모리 장치의 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인으로 제 1 펄스를 인가하는 단계, (b) 상기 비트라인의 전압 레벨을 기준 전압 레벨과 비교하여 제어 신호를 출력하는 단계 및 (c) 상기 제어 신호가 제 1 레벨이면 상기 (b)단계의 동작을 계속하고, 상기 제어 신호가 제 2 레벨이면 상기 제 1 펄스를 차단하는 단계를 구비한다.

- <34> 상기 (a) 단계는 (a1) 소정의 정보 신호에 응답하여 상기 특정 메모리 셀의 워드 라인을 인에이블 시키는 단계, (a2) 상기 제 1 펄스를 인에이블 시키는 단계 및 (a3) 상기 특정 메모리 셀의 비트라인을 선택하고 상기 제 1 펄스를 인가하는 단계를 구비한다.
- <35> 상기 기준 전압 레벨은 상기 상 변화 물질이 저 저항 상태인 경우의 비트라인의 전압 레벨이다. 상기 (c) 단계는 (c1) 상기 비트라인의 전압 레벨이 상기 기준 전압 레벨보다 크면 상기 제어 신호를 제 1 레벨로 발생하고 상기 비트라인의 전압 레벨이 상기 기준 전압 레벨보다 작으면 상기 제어 신호를 제 2 레벨로 발생하는 단계 및 (c2) 상기 제어 신호에 응답하여 상기 제 1 펄스를 디스에이블 시키는 단계를 구비한다.
- <36> 상기 제 1 펄스 및 상기 제 2 펄스는 전류 펄스이다. 상기 제 1 펄스의 전류 레벨은 상기 제 2 펄스의 전류 레벨보다 작다.
- <37> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 상 변화 메모리 장치는 상 변화 메모리 어레이, 기입 드라이버 및 자동 펄스 폭 제어부를 구비한다. 상 변화 메모리 어레이는 상기 상 변화 물질을 구비한다.
- <38> 기입 드라이버는 제어 신호에 응답하여 상기 제 1 펄스를 상기 상 변화 메모리 어레이에 인가하거나 차단하며, 리셋 활성 신호에 응답하여 상기 제 2 펄스를 상기 상 변화 메모리 어레이로 인가하거나 차단한다.
- <39> 자동 펄스 폭 제어부는 상기 상 변화 메모리 어레이의 특정 메모리 셀의 상 변화 물질을 저 저항 상태로 프로그래밍(programing)하는 경우, 상기 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인의 전압 레벨과 기준 전압 레벨을 비교하여 상기 제어 신호를 발생한다.

- <40> 상기 기입 드라이버는 상기 제 1 펄스를 발생하는 제 1 전류원, 상기 제 2 펄스를 발생하는 제 2 전류원, 상기 제어 신호에 응답하여 상기 제 1 펄스를 상기 메모리 어레이로 인가하거나 차단하는 제 1 스위치부 및 상기 리셋 활성 신호에 응답하여 상기 제 2 펄스를 상기 메모리 어레이로 인가하거나 차단하는 제 2 스위치부를 구비한다.
- <41> 상기 제 1 스위치부는 상기 제어 신호가 제 1 레벨이면 상기 제 1 펄스를 상기 메모리 어레이로 인가하고, 상기 제어 신호가 제 2 레벨이면 상기 제 1 펄스를 차단한다.
- <42> 상기 자동 펄스 폭 제어부는 비교부 및 제어 신호 발생부를 구비한다. 비교부는 상기 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인의 전압 레벨과 기준 전압 레벨을 비교하여 상기 비트라인의 전압 레벨이 상기 기준 전압 레벨보다 더 크면 비교 신호를 제 2 레벨로 출력하고, 상기 비트라인의 전압 레벨이 상기 기준 전압 레벨보다 더 작으면 상기 비교 신호를 제 1 레벨로 출력한다.
- <43> 제어 신호 발생부는 상기 비교 신호가 제 2 레벨이면 상기 제어 신호를 제 1 레벨로 발생하고 상기 비교 신호가 제 1 레벨이면 상기 제어 신호를 제 2 레벨로 발생한다. 상기 비교부는 센스 앰프 회로이다.
- <44> 상기 센스 앰프 회로는 상기 상 변화 메모리 장치의 독출 동작시 이용된다. 상기 기준 전압 레벨은 상기 상 변화 물질이 저 저항 상태인 경우의 비트라인의 전압 레벨이다.
- <45> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 펄스 폭 자동 제어 방법은 인가되는 제 1 펄스 또는 제 2 펄스에 응답하여 고 저항 또는 저 저항으로 상태가 변화되는 상 변화 물질을 구비하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법에 있어서 (a) 상기 상 변화 메모리 장치의 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인으로 제 1 펄스를 인가

하는 단계, (b) 상기 특정 메모리 셀의 상 변화 물질의 저항 변화를 모니터링 하는 단계 및 (c) 상기 특정 메모리 셀의 상 변화 물질이 저 저항 상태에 있지 아니하면 상기 (b)단계의 동작을 계속하고, 저 저항 상태에 있으면 상기 제 1 펄스를 차단하는 단계를 구비한다.

<46> 상기 (c) 단계는 상기 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인의 전압 레벨이 소정의 기준 전압 레벨보다 작으면 상기 특정 메모리 셀의 상 변화 물질이 저 저항 상태에 있다고 판단한다.

<47> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 상 변화 메모리 셀의 상태를 설정하는 방법은 (a) 상기 상 변화 메모리 셀을 상 변화시키면서 상기 상 변화 메모리 셀의 상태를 관찰하는 단계, (b) 상기 상 변화 메모리 셀이 제 1 상태로 되었는지를 판단하는 단계 및 (c) 상기 상 변화 메모리 셀이 제 1 상태가 아니면 상기 (b)단계의 동작을 계속하고, 제 1 상태이면 상기 상 변화 메모리 셀의 상 변화를 중지하는 단계를 구비한다.

<48> 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시예에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 도면에 기재된 내용을 참조하여야 한다.

<49> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

<50> 도 2는 상 변화 물질에서 상 변화가 일어나는 경우의 전압 및 전류의 관계를 설명하는 도면이다.

<51> 도 2를 참조하면, 전압 전류 관계 곡선은 읽기 동작을 위한 리셋(고 저항) 상태(i) 및 셋(저 저항)상태(iii)와 상 변화 물질을 셋 상태로 만들기 위한 (ii)의 구간으로 구분된다.

- <52> 상 변화 물질을 리셋 상태(i)에서 셋 상태(iii)로 상 변화시키기 위해서 (ii) 구간의 전류를 일정 시간동안 인가한다. 따라서 시간에 따른 저항 변화는 (i) \rightarrow (ii) \rightarrow (iii)의 순서로 변화된다.
- <53> 도 3은 상 변화 물질에서 상 변화가 일어나는 경우의 저항 변화를 설명하는 도면이다.
- <54> 도 4는 도 3의 상 변화를 위하여 상 변화 물질로 인가되는 셋 펄스를 설명하는 도면이다.
- <55> 도 3 내지 도 4를 참조하여 좀더 상세한 저항 변화 동작을 살펴본다.
- <56> 도 3과 같이 상 변화 물질이 리셋 상태에서 셋 상태로 변화될 때 도 4의 셋 펄스 인가 구간동안 상 변화 물질의 저항이 감소된다. 상 변화 물질의 저항이 감소되는 시간은 상 변화 물질의 리셋 상태의 초기 저항 값이 어떠한가에 따라 달라진다.
- <57> 도 5는 도 3의 상 변화에 따라 비트라인의 전압 레벨의 변화를 설명하는 도면이다.
- <58> 상 변화 물질이 리셋(고 저항) 상태에서 셋(저 저항) 상태로 변화될 때 상 변화 물질로 인가된 고정된 셋 전류에 의하여 상 변화 물질이 연결된 비트라인의 전압은 도 5와 같이 된다.
- <59> 상 변화 물질로 인가되는 전류가 고정되어 있으므로 비트라인의 전압 레벨은 상 변화 물질의 저항 값에 비례한다. 따라서 상 변화 물질이 리셋(고 저항) 상태일 경우에는 비트라인의 전압 레벨이 높고 상 변화 물질이 셋(저 저항) 상태일 경우에는 비트라인의 전압 레벨이 낮다.

- <60> 따라서, 본 발명은 상 변화 물질에 연결된 비트라인 전압을 상 변화 물질의 상태가 변화 되는 구간동안 관찰하여 비트라인의 전압 레벨이 상 변화 물질의 셋(저 저항) 상태를 나타내는 기준 전압 레벨과 동일해지면 상 변화가 완료되었음을 자동으로 감지한다.
- <61> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 펄스 폭 자동 제어 방법을 설명하는 플로우차트이다.
- <62> 도 6을 참조하면, 제 1 펄스 또는 제 2 펄스에 응답하여 고 저항 또는 저 저항으로 상태가 변화되는 상 변화 물질을 구비하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법(600)은 먼저 상기 상 변화 메모리 장치의 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인으로 제 1 펄스를 인가한다.(610 단계)
- <63> 상기 610 단계는 소정의 정보 신호에 응답하여 상기 특정 메모리 셀의 워드 라인을 인에이블 시키는 단계, 상기 제 1 펄스를 인에이블 시키는 단계 및 상기 특정 메모리 셀의 비트라인을 선택하고 상기 제 1 펄스를 인가하는 단계를 구비한다.
- <64> 상기 비트라인의 전압 레벨을 기준 전압 레벨과 비교하여 제어 신호를 출력하고 제어 신호가 제 1 레벨인지 제 2 레벨인지를 판단한다.(620 단계) 상기 기준 전압 레벨은 상기 상 변화 물질이 저 저항 상태인 경우의 비트라인의 전압 레벨이다.
- <65> 상기 제어 신호가 제 1 레벨이면 상기 620 단계의 동작을 계속하고, 상기 제어 신호가 제 2 레벨이면 상기 제 1 펄스를 차단한다.(630 단계)
- <66> 630 단계는 상기 비트라인의 전압 레벨이 상기 기준 전압 레벨보다 크면 제어 신호를 제 1 레벨로 발생하고 상기 비트라인의 전압 레벨이 상기 기준 전압 레벨보다 작으면 상기 제어 신호를 제 2 레벨로 발생하는 단계 및 상기 제어 신호에 응답하여 상기 제 1 펄스를 디스에이블 시키는 단계를 구비한다.

- <67> 도 7은 도 6의 펄스 폭 자동 제어 방법을 적용시킨 상 변화 메모리 장치를 설명하는 블록도이다.
- <68> 도 6 및 도 7을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 펄스 폭 자동 제어 방법 및 상 변화 메모리 장치의 동작을 설명한다.
- <69> 도 7의 상 변화 메모리 장치(700)는 상 변화 메모리 어레이(710), 기입 드라이버(720) 및 자동 펄스 폭 제어부(730)를 구비한다. 상 변화 메모리 어레이(710)는 상 변화 물질(미도시)을 구비한다.
- <70> 먼저, 상기 상 변화 메모리 장치의 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인으로 제 1 펄스를 인가한다.(610 단계) 비트라인으로 제 1 펄스를 인가하기 위하여 소정의 정보 신호에 응답하여 상기 특정 메모리 셀의 워드 라인(미도시)을 인에이블 시켜야 한다. 여기서 정보 신호는 워드 라인(미도시)을 선택하는 신호 및 인에이블 시키는 신호를 의미한다.
- <71> 워드 라인(미도시)을 인에이블 시킨 후 제 1 펄스(P_SET)를 인에이블 시키고 특정 메모리 셀의 비트라인(BLk)을 선택한 후 제 1 펄스(P_SET)를 인가한다.
- <72> 이러한 동작은 도 7의 기입 드라이버(720)에서 수행된다. 기입 드라이버(720)는 제어 신호(CTRLS)에 응답하여 제 1 펄스(P_SET)를 상 변화 메모리 어레이(710)에 인가하거나 차단한다. 또한 기입 드라이버(720)는 리셋 활성 신호(REN)에 응답하여 제 2 펄스(P_RESET)를 상 변화 메모리 어레이(710)로 인가하거나 차단한다.
- <73> 제 1 펄스(P_SET) 및 제 2 펄스(P_RESET)는 전류 펄스이다. 제 1 펄스(P_SET)는 상 변화 물질을 셋(저 저항) 상태로 변화시키기 위한 셋 전류를 의미하고 제 2 펄스(P_RESET)는 상 변

화 물질을 리셋(고 저항) 상태로 변화시키기 위한 리셋 전류를 의미한다. 따라서, 제 1 펄스(P_SET)의 전류 레벨은 제 2 펄스(P_RESET)의 전류 레벨보다 작다.

- <74> 좀 더 설명하면, 기입 드라이버(720)는 제 1 펄스(P_SET)를 발생하는 제 1 전류원(IS1), 제 2 펄스(P_RESET)를 발생하는 제 2 전류원(IS2), 제어 신호(CTRLS)에 응답하여 제 1 펄스(P_SET)를 상 변화 메모리 어레이(710)로 인가하거나 차단하는 제 1 스위치부(SW1) 및 리셋 활성 신호(REN)에 응답하여 제 2 펄스(P_RESET)를 상 변화 메모리 어레이(710)로 인가하거나 차단하는 제 2 스위치부(SW2)를 구비한다.
- <75> 상 변화 메모리 어레이(710)의 특정한 메모리 셀의 워드 라인이 선택되고 대응되는 특정한 비트 라인(BLk)이 선택되면 제 1 스위치부(SW1)는 제어 신호(CTRLS)에 응답하여 제 1 전류원(IS1)으로부터 발생된 제 1 펄스(P_SET)를 비트 라인(BLk)으로 인가한다.
- <76> 그리고, 상기 비트라인의 전압 레벨을 기준 전압 레벨과 비교하여 제어 신호를 출력하고 제어 신호가 제 1 레벨인지 제 2 레벨인지를 판단한다.(620 단계) 상기 제어 신호가 제 1 레벨이면 상기 620 단계의 동작을 계속하고, 상기 제어 신호가 제 2 레벨이면 상기 제 1 펄스를 차단한다.(630 단계)
- <77> 특정한 비트라인(BLk)의 전압 레벨과 기준 전압 레벨을 비교하는 동작은 자동 펄스 폭 제어부(730)에서 수행된다. 즉, 자동 펄스 폭 제어부(730)는 상 변화 메모리 어레이(710)의 특정 메모리 셀의 상 변화 물질을 저 저항 상태로 상 변화시키는 경우, 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인(BLk)의 전압 레벨과 기준 전압(VREF) 레벨을 비교하여 제어 신호(CTRLS)를 발생한다.

- <78> 자동 펄스 폭 제어부(730)는 비교부(735) 및 제어 신호 발생부(740)를 구비한다.
- 비교부(735)는 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인(BLk)의 전압 레벨과 기준 전압(VREF) 레벨을 비교하여 비트라인(BLk)의 전압 레벨이 기준 전압(VREF) 레벨보다 더 크면 비교 신호(COMS)를 제 2 레벨로 출력하고, 비트라인(BLk)의 전압 레벨이 기준 전압(VREF) 레벨보다 더 작으면 비교 신호(COMS)를 제 1 레벨로 출력한다.
- <79> 비트라인(BLk)의 전압 레벨이 기준 전압(VREF)의 레벨보다 크다는 것은 상 변화 물질이 아직 셋(저 저항) 상태가 아니라는 것을 의미한다. 그리고 비트라인(BLk)의 전압 레벨이 기준 전압(VREF)의 레벨보다 작다는 것은 상 변화 물질이 셋(저 저항) 상태라는 것을 의미한다.
- <80> 따라서, 특정한 비트라인(BLk)에 연결된 상 변화 물질이 고 저항 상태에서 저 저항 상태로 변화되는 동안은 비교부(735)는 비교 신호(COMS)를 제 2 레벨로 발생하고 상 변화 물질이 완전히 저 저항 상태로 되면 비교부(735)는 비교 신호(COMS)를 제 1 레벨로 발생한다.
- <81> 상기 비교부(735)는 센스 앰프 회로일 수 있다. 일반적으로 상 변화 메모리 장치의 센스 앰프 회로는 상 변화 메모리 장치의 독출 동작시 상 변화 물질로 인가되는 전류 양을 측정하는데 이용된다.
- <82> 그러나 본 발명에서 센스 앰프 회로는 상 변화 메모리 장치의 독출 동작에 이용되는 것 뿐만 아니라 상 변화 물질을 저 저항 상태로 설정할 경우 비트라인의 전압 레벨을 측정하여 기준 전압(VREF) 레벨과 비교하는 데에도 이용된다.
- <83> 또한 본 발명의 상 변화 메모리 장치(700)는 독출 동작에 이용되는 센스 앰프 회로 이외에 상 변화 물질을 저 저항 상태로 설정할 경우 비트라인의 전압 레벨을 측정하여 기준 전압(VREF) 레벨과 비교하기 위한 별도의 센스 앰프 회로를 구비할 수도 있다.

- <84> 제어 신호 발생부(740)는 비교 신호(COMS)가 제 2 레벨이면 제어 신호(CTRLS)를 제 1 레벨로 발생하고 비교 신호(COMS)가 제 1 레벨이면 제어 신호(CTRLS)를 제 2 레벨로 발생한다.
- <85> 그러면, 기입 드라이버(720)의 제 1 스위치부(SW1)는 제어 신호(CTRLS)가 제 1 레벨이면 제 1 펄스(P_SET)를 상 변화 메모리 어레이(710)로 인가하고, 제어 신호(CTRLS)가 제 2 레벨이면 제 1 펄스(P_SET)를 차단한다.
- <86> 제어 신호(CTRLS)가 제 1 레벨로 발생되면 상 변화 물질이 아직 저 저항 상태로 완전히 변화되지 아니하였다는 것을 의미하므로 제 1 스위치부(SW1)는 제 1 펄스(P_SET)를 계속하여 상 변화 메모리 어레이(710)로 인가한다.
- <87> 제어 신호(CTRLS)가 제 2 레벨로 발생되면 상 변화 물질이 완전히 저 저항 상태로 완전히 변화되었다는 것을 의미하므로 제 1 스위치부(SW1)는 제 1 펄스(P_SET)를 차단한다. 제 1 펄스(P_SET)의 전류 레벨은 상 변화 물질이 저 저항 상태로 변화될수록 감소될 수 있다.
- <88> 상 변화 물질의 저항 상태가 낮아지는 것을 인식하여 기입 드라이버(720)의 제 1 전류원(IS1)을 제어하여 제 1 펄스(P_SET)의 전류 레벨을 감소시킬 수 있을 것이다. 그러나, 상 변화 물질이 저 저항 상태로 변화되어도 제 1 펄스(P_SET)의 전류 레벨을 일정하게 유지할 수도 있다.
- <89> 종래의 고정 펄스 폭을 가지는 셋 전류를 이용하여 상 변화 물질을 고 저항에서 저 저항으로 만드는 것과 달리 본 발명에서는 상 변화 물질이 완전히 저 저항 상태로 되는 순간까지 셋 전류를 계속 인가할 수 있고, 상 변화 물질이 완전히 저 저항 상태로 되면 셋 전류를 차단할 수 있는 장점이 있다.

- <90> 도 8은 상 변화 물질이 고 저항 상태에서 저 저항 상태로 상 변화하는 경우 도 7의 상 변화 메모리 장치의 동작을 설명하는 타이밍도이다.
- <91> 먼저 어드레스 신호(ADDRESS)와 기입 인에이블 신호(WEb)가 상 변화 메모리 장치(700)로 인가된다. 어드레스 신호(ADDRESS)는 제 1 펄스(셋 펄스)(P_SET)가 인가될 메모리 셀(미도시)의 주소에 관한 정보를 가진다.
- <92> 워드라인 선택 신호(W/L)에 의해서 메모리 셀(미도시)의 워드라인이 활성화되고 제 1 펄스(셋 펄스)(P_SET)가 활성화되어 메모리 셀(미도시)로 인가된다. 그리고, 메모리 셀(미도시)에 연결된 비트라인(BLk)의 전압 레벨을 측정한다.
- <93> 상 변화 물질이 처음에 리셋(고 저항)상태라면 비트라인(BLk)의 전압 레벨은 기준 전압(VREF)의 레벨보다 높을 것이다. 비교부(735)는 기준 전압(VREF)레벨보다 비트라인(BLk)의 전압 레벨이 높으므로 비교 신호(COMS)를 제 2 레벨로 발생한다.
- <94> 여기서 제 2 레벨은 설명의 편의를 위하여 로우 레벨로 설정한다. 제어 신호 발생부(740)는 비교 신호(COMS)에 응답하여 제어 신호(CTRLS)를 제 1 레벨로 발생한다.
- <95> 그러나 시간이 지남에 따라 상 변화 물질로 인가되는 제 1 펄스(셋 펄스)(P_SET)에 의하여 비트라인(BLk)의 전압 레벨이 낮아진다. 기준 전압(VREF)레벨과 비트라인(BLk)의 전압 레벨이 동일해지는 순간 비교부(735)는 비교 신호(COMS)를 제 1 레벨로 출력한다. 그러면 제어 신호 발생부(740)는 제어 신호(CTRLS)를 제 2 레벨로 발생한다.
- <96> 제 2 레벨로 발생된 제어 신호(CTRLS)는 제 1 스위치부(SW1)의 스위치를 차단하여 제 1 펄스(셋 펄스)(P_SET)를 비활성화 시키고 워드 라인 선택 신호(W/L)도 비활성화 시킨다. 도 8

의 동작 타이밍 도에서 알 수 있듯이, 제 1 펄스(셋 펄스)(P_SET)의 펄스 폭은 고정된 것이 아니라 상 변화 물질의 저항 상태에 따라 달라진다.

<97> 즉, 상 변화 물질이 완전히 저 저항 상태로 상 변화 될 때까지 제 1 펄스(셋 펄스)(P_SET)는 인가되고 상 변화 물질이 완전히 저 저항 상태로 상 변화되면 제 1 펄스(셋 펄스)(P_SET)는 비활성화 된다.

<98> 도 9는 상 변화 물질이 저 저항 상태에서 저 저항 상태로 상 변화하는 경우 도 7의 상 변화 메모리 장치의 동작을 설명하는 타이밍도이다.

<99> 도 8의 동작과 동일하게 어드레스 신호(ADDRESS)와 기입 인에이블 신호(WEb)가 상 변화 메모리 장치(700)로 인가된다. 워드라인 선택 신호(W/L)에 의해서 메모리 셀(미도시)의 워드라인이 활성화되고 제 1 펄스(셋 펄스)(P_SET)가 활성화되어 메모리 셀(미도시)로 인가된다. 그리고, 메모리 셀(미도시)에 연결된 비트라인(BLk)의 전압 레벨을 측정한다.

<100> 상 변화 물질이 처음에 셋(저 저항)상태라면 비트라인(BLk)의 전압 레벨은 기준 전압(VREF)의 레벨보다 낮을 것이다. 따라서 비교부(735)는 기준 전압(VREF)레벨보다 비트라인(BLk)의 전압 레벨이 낮으므로 비교 신호(COMS)를 계속 제 1 레벨로 발생한다.

<101> 여기서 제 1 레벨은 설명의 편의를 위하여 하이 레벨로 설정한다. 제어 신호 발생부(740)는 비교 신호(COMS)에 응답하여 제어 신호(CTRLS)를 제 2 레벨로 발생한다.

<102> 제 2 레벨로 발생된 제어 신호(CTRLS)는 제 1 스위치부(SW1)의 스위치를 차단하여 제 1 펄스(셋 펄스)(P_SET)를 비활성화 시키고 워드라인 선택 신호(W/L)도 비활성화 시킨다.

- <103> 도 9의 동작 타이밍도에서 알 수 있듯이 본 발명은 초기에 저 저항 상태로 있는 상 변화 물질을 다시 저 저항 상태로 설정할 경우 불필요한 동작을 최소화하여 제 1 펄스(셋 펄스)의 펄스 폭을 최소화 함으로써 동작 전류를 감소시키는 효과도 있다.
- <104> 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 펄스 폭 자동 제어 방법을 설명하는 플로우 차트이다.
- <105> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 펄스 폭 자동 제어 방법(1000)은 인가되는 제 1 펄스 또는 제 2 펄스에 응답하여 고 저항 또는 저 저항으로 상태가 변화되는 상 변화 물질을 구비하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법에 있어서, 먼저 상기 상 변화 메모리 장치의 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인으로 제 1 펄스를 인가한다.(1010 단계)
- <106> 그리고, 제 1 펄스의 인가에 따라 상기 특정 메모리 셀의 상 변화 물질의 저항 변화를 모니터링 한다.(1020 단계) 상기 특정 메모리 셀의 상 변화 물질이 저 저항 상태에 있지 아니하면 상기 1020 단계의 동작을 계속하고, 저 저항 상태에 있으면 상기 제 1 펄스를 차단한다.(1030 단계 및 1040 단계)
- <107> 1020 단계에서 상 변화 물질의 저항 변화를 모니터링 하는 방법은 상기 상 변화 물질을 구비하는 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인의 전압 레벨의 변화를 관찰함에 의해 수행된다.
- <108> 상 변화 물질이 고 저항 상태에 있으면 비트라인의 전압 레벨이 높고 상 변화 물질이 저 저항 상태에 있으면 비트라인의 전압 레벨이 낮다. 이러한 원리를 이용하여 대응되는 비트라인의 전압 레벨을 관찰함에 의하여 상 변화 물질의 저항 변화를 판단한다.
- <109> 상기 1030 단계는 상기 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인의 전압 레벨이 소정의 기준 전압 레벨보다 작으면 상기 특정 메모리 셀의 상 변화 물질이 저 저항 상태에 있다고 판단한다

. 여기서, 기준 전압 레벨은 상기 상 변화 물질이 저 저항 상태인 경우의 비트라인의 전압 레벨이다.

<110> 이와 같이 본 발명의 실시예는 상 변화 물질의 저항 상태의 변화를 관찰함에 의하여 상 변화 물질을 저 저항 상태로 상 변화시키기 위한 셋 펄스의 활성화 구간을 자동으로 제어할 수 있다.

<111> 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 상 변화 메모리 셀의 상태를 설정하는 방법을 설명하는 플로우 차트이다.

<112> 도 11을 참조하면, 상 변화 메모리 셀의 상태를 설정하는 방법(1100)은 상 변화 메모리 셀을 상 변화시키면서 상기 상 변화 메모리 셀의 상태를 관찰한다.(1110 단계) 상 변화 메모리 셀의 상태를 변화시키는 방법은 상 변화 메모리 셀에 전류를 인가하여 상 변화 메모리 셀의 상 변화 물질을 결정화 또는 비 결정화 시키는 것을 의미한다.

<113> 상 변화 물질이 결정화(crystalline)되면 상 변화 물질은 낮은 저항 상태를 가지며 비 결정화(amorphous)되면 상 변화 물질은 높은 저항 상태를 가진다.

<114> 상기 상 변화 메모리 셀이 제 1 상태로 되었는지를 판단한다.(1120 단계) 상기 상 변화 메모리 셀이 제 1 상태로 되었는지의 판단은 상기 상 변화 메모리 셀에 연결된 비트 라인의 전압 레벨과 기준 전압의 전압 레벨을 비교하는 동작에 의해서 수행된다. 상기 제 1 상태는 상기 상 변화 메모리 셀의 셋 상태 이다.

<115> 상기 기준 전압의 전압 레벨이 비트라인의 전압 레벨보다 작으면 상기 상 변화 메모리 셀이 제 1 상태라고 판단한다. 여기서 상기 기준 전압은 상기 상 변화 메모리 셀이 제 1 상태인 경우의 비트라인의 전압이다.

- <116> 상기 상 변화 메모리 셀이 제 1 상태가 아니면 상기 1120 단계의 동작을 계속하고, 제 1 상태이면 상기 상 변화 메모리 셀의 상 변화를 중지한다.
- <117> 상기 상 변화 메모리 셀이 제 1 상태가 되면 상 변화 메모리 셀로 인가되는 전류를 차단한다. 그러면 상 변화 메모리 셀의 상 변화가 중지된다.
- <118> 이상에서와 같이 도면과 명세서에서 최적 실시예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

- <119> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법 및 상 변화 메모리 장치는 상 변화 물질을 고 저항에서 저 저항으로 변화시킬 경우 상 변화 물질의 저항 값의 변화를 검사하여 상 변화 물질로 인가되는 전류의 펄스 폭을 자동으로 조절함으로써 상 변화 물질이 완전히 저 저항 상태로 되도록 할 수 있는 장점이 있다. 또한 상 변화 물질을 저 저항에서 저 저항으로 변화시킬 경우 변화 시 필요한 전류 소비 양을 줄일 수 있도록 전류 펄스 폭을 최소화하는 장점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

제 1 펄스 또는 제 2 펄스에 응답하여 고 저항 또는 저 저항으로 상태가 변화되는 상 변화 물질을 구비하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법에 있어서,

(a) 상기 상 변화 메모리 장치의 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인으로 제 1 펄스를 인가하는 단계 ;

(b) 상기 비트라인의 전압 레벨을 기준 전압 레벨과 비교하여 제어 신호를 출력하는 단계 ; 및

(c) 상기 제어 신호가 제 1 레벨이면 상기 (b)단계의 동작을 계속하고, 상기 제어 신호가 제 2 레벨이면 상기 제 1 펄스를 차단하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 (a) 단계는,

(a1) 소정의 정보 신호에 응답하여 상기 특정 메모리 셀의 워드 라인을 인에이블 시키는 단계 ;

(a2) 상기 제 1 펄스를 인에이블 시키는 단계 ; 및

(a3) 상기 특정 메모리 셀의 비트라인을 선택하고 상기 제 1 펄스를 인가하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법.

【청구항 3】

제 1항에 있어서, 상기 기준 전압 레벨은,

상기 상 변화 물질이 저 저항 상태인 경우의 비트라인의 전압 레벨인 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법.

【청구항 4】

제 1항에 있어서, 상기 (c) 단계는,

(c1) 상기 비트라인의 전압 레벨이 상기 기준 전압 레벨보다 크면 상기 제어 신호를 제 1 레벨로 발생하고 상기 비트라인의 전압 레벨이 상기 기준 전압 레벨보다 작으면 상기 제어 신호를 제 2 레벨로 발생하는 단계 ; 및

(c2) 상기 제어 신호에 응답하여 상기 제 1 펄스를 디스에이블 시키는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법.

【청구항 5】

제 1항에 있어서, 상기 제 1 펄스 및 상기 제 2 펄스는,

전류 펄스인 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법.

【청구항 6】

제 1항에 있어서, 상기 제 1 펄스의 전류 레벨은,

상기 제 2 펄스의 전류 레벨보다 작은 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법.

【청구항 7】

제 1항에 있어서, 상기 제 1 펄스의 전류 레벨은,

상기 상 변화 물질이 저 저항 상태로 상 변화 될 수록 점차 감소하는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법.

【청구항 8】

제 1 펄스 또는 제 2 펄스에 응답하여 고 저항 또는 저 저항으로 상태가 변화되는 상 변화 물질을 구비하는 상 변화 메모리 장치에 있어서,

상기 상 변화 물질을 구비하는 상 변화 메모리 어레이 ;

제어 신호에 응답하여 상기 제 1 펄스를 상기 상 변화 메모리 어레이에 인가하거나 차단하며, 리셋 활성 신호에 응답하여 상기 제 2 펄스를 상기 상 변화 메모리 어레이로 인가하거나 차단하는 기입 드라이버 ; 및

상기 상 변화 메모리 어레이의 특정 메모리 셀의 상 변화 물질을 저 저항 상태로 상 변화 시키는 경우, 상기 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인의 전압 레벨과 기준 전압 레벨을 비교하여 상기 제어 신호를 발생하는 자동 펄스 폭 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치.

【청구항 9】

제 8항에 있어서, 상기 기입 드라이버는,

상기 제 1 펄스를 발생하는 제 1 전류원 ;

상기 제 2 펄스를 발생하는 제 2 전류원 ;

상기 제어 신호에 응답하여 상기 제 1 펄스를 상기 메모리 어레이로 인가하거나 차단하는 제 1 스위치부 ; 및

상기 리셋 활성 신호에 응답하여 상기 제 2 펄스를 상기 메모리 어레이로 인가하거나 차단하는 제 2 스위치부를 구비하는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치.

【청구항 10】

제 9항에 있어서, 상기 제 1 스위치부는,

상기 제어 신호가 제 1 레벨이면 상기 제 1 펄스를 상기 메모리 어레이로 인가하고, 상기 제어 신호가 제 2 레벨이면 상기 제 1 펄스를 차단하는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치.

【청구항 11】

제 8항에 있어서, 상기 자동 펄스 폭 제어부는,

상기 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인의 전압 레벨과 기준 전압 레벨을 비교하여 상기 비트라인의 전압 레벨이 상기 기준 전압 레벨보다 더 크면 비교 신호를 제 2 레벨로 출력하고, 상기 비트라인의 전압 레벨이 상기 기준 전압 레벨보다 더 작으면 상기 비교 신호를 제 1 레벨로 출력하는 비교부 ; 및

상기 비교 신호가 제 2 레벨이면 상기 제어 신호를 제 1 레벨로 발생하고 상기 비교 신호가 제 1 레벨이면 상기 제어 신호를 제 2 레벨로 발생하는 제어 신호 발생부를 구비하는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치.

【청구항 12】

제 11항에 있어서, 상기 비교부는,

센스 앰프 회로인 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치.

【청구항 13】

제 12항에 있어서, 상기 센스 앰프 회로는,

상기 상 변화 메모리 장치의 독출 동작시 이용되는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치.

【청구항 14】

제 8항에 있어서, 상기 기준 전압 레벨은,

상기 상 변화 물질이 저 저항 상태인 경우의 비트라인의 전압 레벨인 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치.

【청구항 15】

제 8항에 있어서, 상기 제 1 펄스 및 상기 제 2 펄스는,

전류 펄스인 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치.

【청구항 16】

제 8항에 있어서, 상기 제 1 펄스의 전류 레벨은,

상기 제 2 펄스의 전류 레벨보다 작은 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치.

【청구항 17】

제 8항에 있어서, 상기 제 1 펄스의 전류 레벨은,

상기 상 변화 물질이 저 저항 상태로 상 변화 될 수록 점차 감소하는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치.

【청구항 18】

제 1 펄스 또는 제 2 펄스에 응답하여 고 저항 또는 저 저항으로 상태가 변화되는 상 변화 물질을 구비하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법에 있어서,

(a) 상기 상 변화 메모리 장치의 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인으로 제 1 펄스를 인가하는 단계 ;

(b) 상기 특정 메모리 셀의 상 변화 물질의 저항 변화를 모니터링 하는 단계 ; 및

(c) 상기 특정 메모리 셀의 상 변화 물질이 저 저항 상태에 있지 아니하면 상기 (b)단계의 동작을 계속하고, 저 저항 상태에 있으면 상기 제 1 펄스를 차단하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법.

【청구항 19】

제 18항에 있어서, 상기 (c) 단계는,

상기 특정 메모리 셀에 연결된 비트라인의 전압 레벨이 소정의 기준 전압 레벨보다 작으면 상기 특정 메모리 셀의 상 변화 물질이 저 저항 상태에 있다고 판단하는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법.

【청구항 20】

제 19항에 있어서, 상기 기준 전압 레벨은,

상기 상 변화 물질이 저 저항 상태인 경우의 비트라인의 전압 레벨인 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법.

【청구항 21】

제 18항에 있어서, 상기 제 1 펄스 및 상기 제 2 펄스는,

전류 펄스인 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법.

【청구항 22】

제 18항에 있어서, 상기 제 1 펄스의 전류 레벨은,

상기 제 2 펄스의 전류 레벨보다 작은 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법.

【청구항 23】

제 18항에 있어서, 상기 제 1 펄스의 전류 레벨은,

상기 상 변화 물질이 저 저항 상태로 상 변화 될 수록 점차 감소하는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 장치로 인가되는 펄스 폭 자동 제어 방법.

【청구항 24】

상 변화 메모리 셀의 상태를 설정하는 방법에 있어서,

(a) 상기 상 변화 메모리 셀을 상 변화시키면서 상기 상 변화 메모리 셀의 상태를 관찰하는 단계 ;

(b) 상기 상 변화 메모리 셀이 제 1 상태로 되었는지를 판단하는 단계 ; 및

(c) 상기 상 변화 메모리 셀이 제 1 상태가 아니면 상기 (b)단계의 동작을 계속하고, 제 1 상태이면 상기 상 변화 메모리 셀의 상 변화를 중지하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 셀의 상태 설정 방법.

【청구항 25】

제24항에 있어서, 상기 (b) 단계는

상기 상 변화 메모리 셀에 연결된 비트 라인의 전압 레벨과 기준 전압의 전압 레벨을 비교하는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 셀의 상태 설정 방법.

【청구항 26】

제 25항에 있어서,

상기 기준 전압의 전압 레벨이 비트라인의 전압 레벨보다 작으면 상기 상 변화 메모리 셀이 제 1 상태라고 판단하는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 셀의 상태 설정 방법.

【청구항 27】

제 26항에 있어서, 상기 기준 전압은,

상기 상 변화 메모리 셀이 제 1 상태인 경우의 비트라인의 전압인 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 셀의 상태 설정 방법.

【청구항 28】

제 24항에 있어서, 상기 (c) 단계는,

상기 상 변화 메모리 셀로 인가되는 전류를 차단함에 의해 상 변화 메모리 셀의 상 변화를 중지하는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 셀의 상태 설정 방법.

【청구항 29】

제 24항에 있어서, 상기 제 1 상태는,

상기 상 변화 메모리 셀의 셋 상태인 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 셀의 상태 설정 방법.

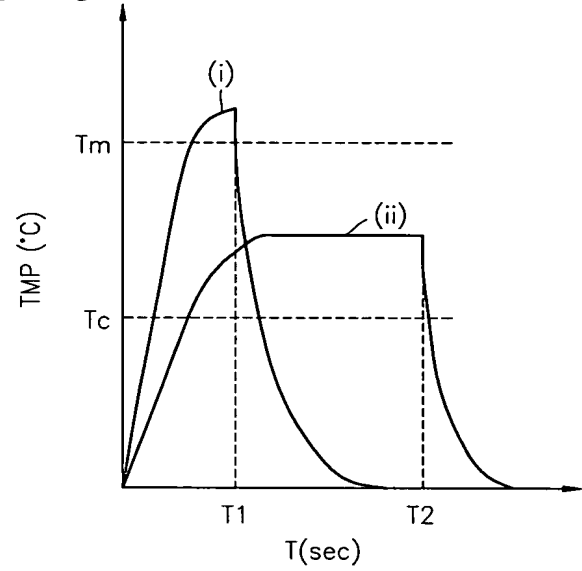
【청구항 30】

제 24항에 있어서, 상기 제 1 펄스의 전류 레벨은,

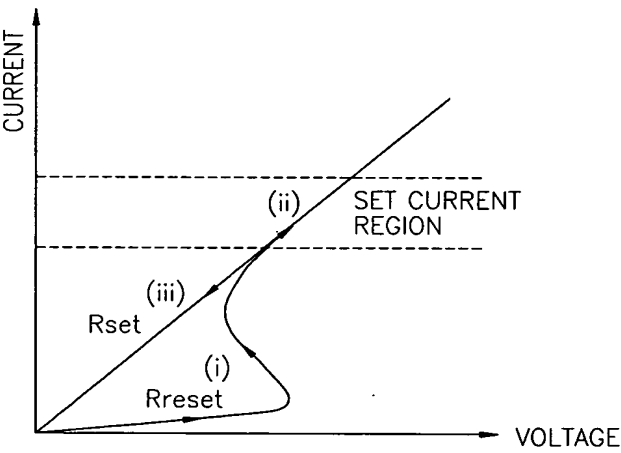
상기 상 변화 물질이 저 저항 상태로 상 변화 될 수록 점차 감소하는 것을 특징으로 하는 상 변화 메모리 셀의 상태 설정 방법.

【도면】

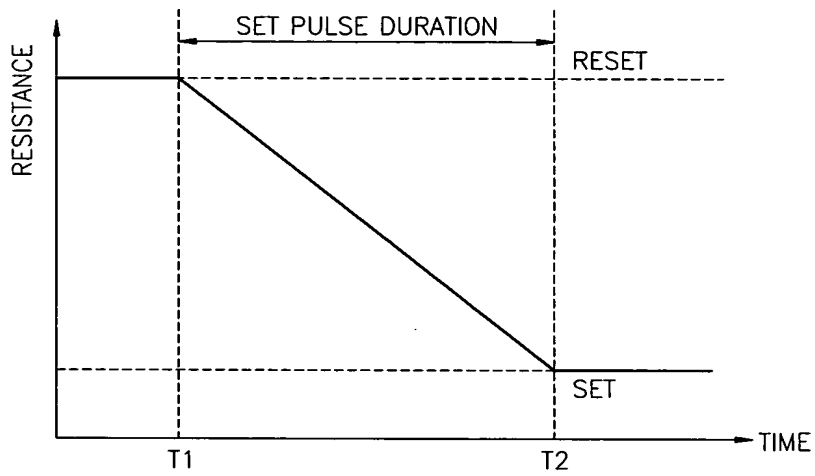
【도 1】



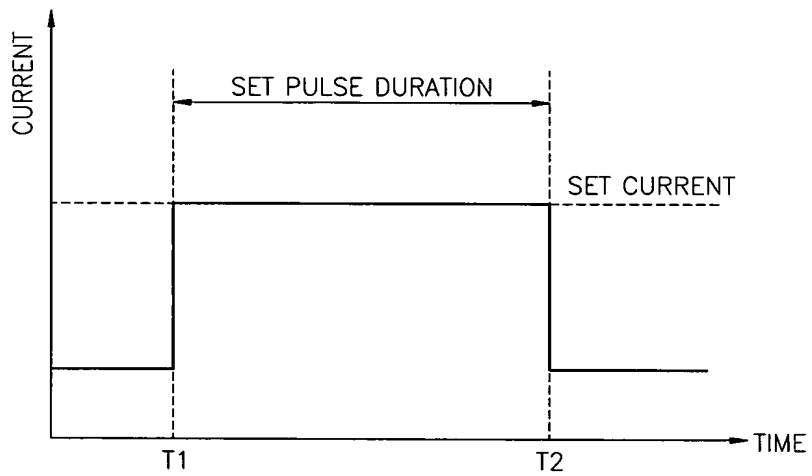
【도 2】



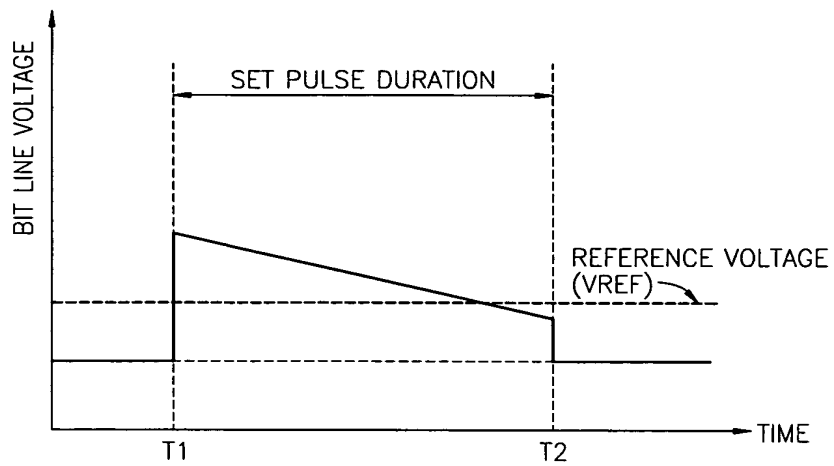
【도 3】



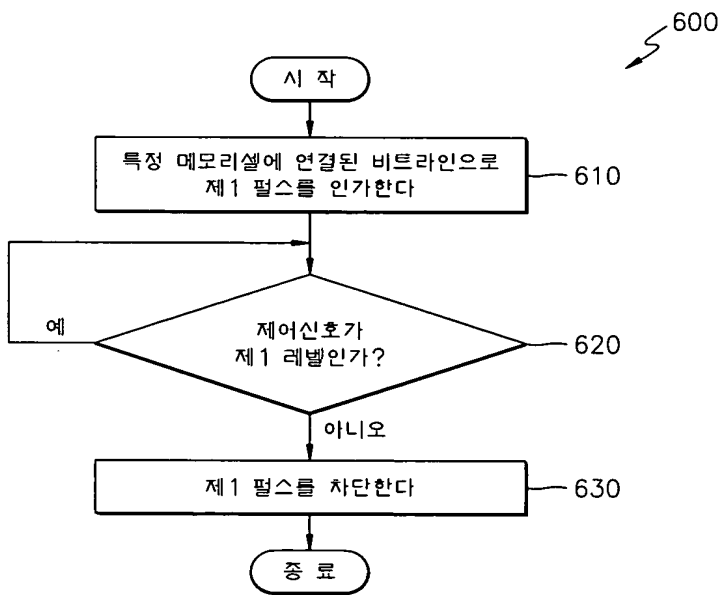
【도 4】



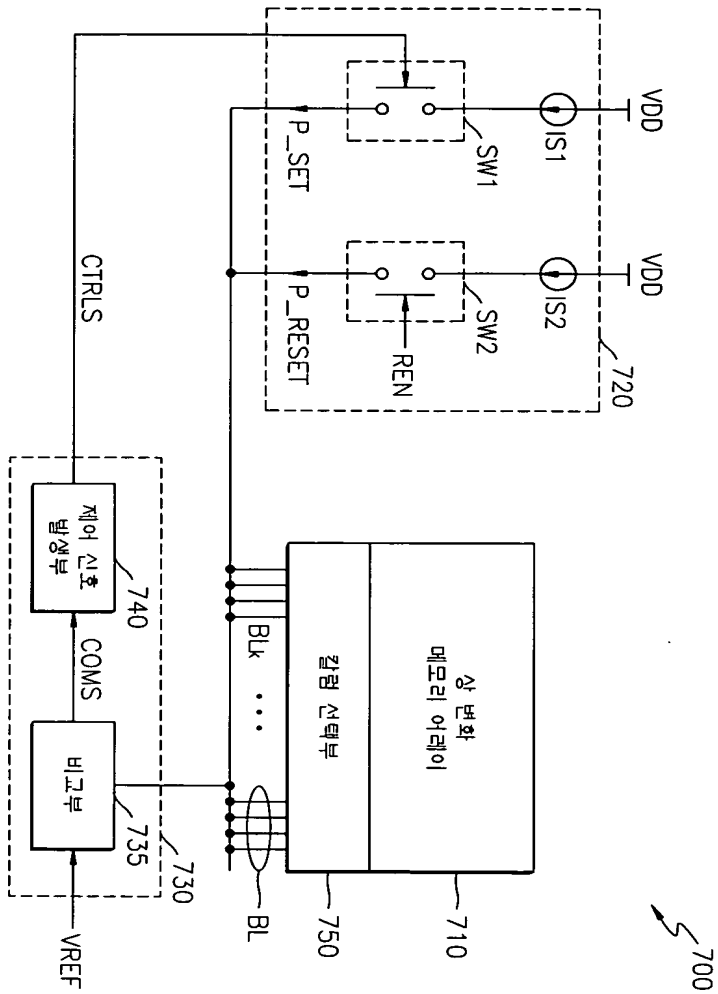
【도 5】



【도 6】

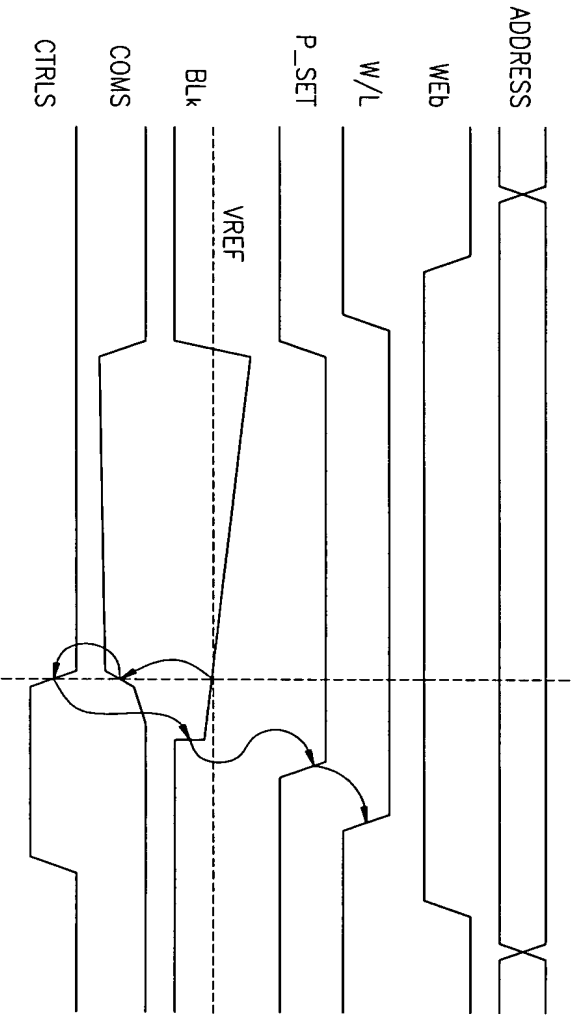


【도 7】



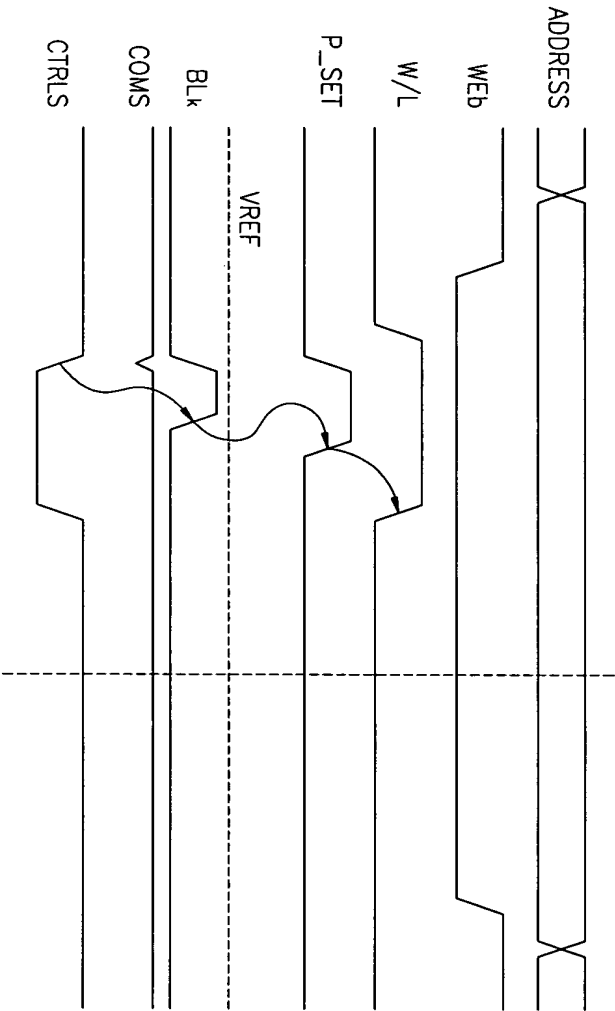


【 8】

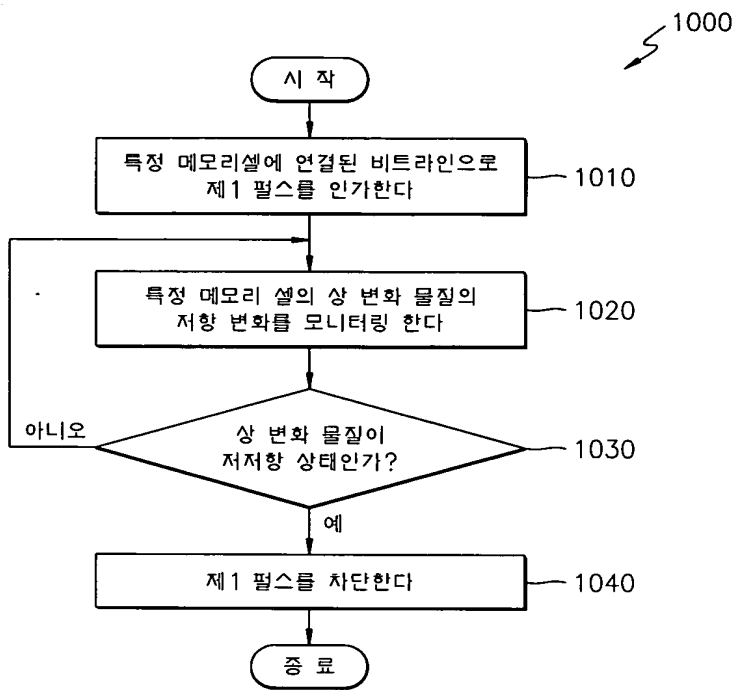




【도 9】



【도 10】



【도 11】

